

CARACTERIZACIÓN MINERALÓGICA Y MORFOLÓGICA DE MINERALES PESADOS DE LOS SEDIMENTOS DEL RÍO PARAGUA, ESTADO BOLIVAR.

María Sampol, Rosana Pérez, Roberto Díaz, Luis Carrera y William Boggio.

Cita:

María Sampol, Rosana Pérez, Roberto Díaz, Luis Carrera y William Boggio (2011). *CARACTERIZACIÓN MINERALÓGICA Y MORFOLÓGICA DE MINERALES PESADOS DE LOS SEDIMENTOS DEL RÍO PARAGUA, ESTADO BOLIVAR*. GEOCIENCIAS. Sociedad Cubana de Geología, Habana.

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/rosana.perez/10>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/poep/m5y>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>.

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.

CARACTERIZACIÓN MINERALÓGICA Y MORFOLÓGICA DE MINERALES PESADOS DE LOS SEDIMENTOS DEL RÍO PARAGUA, ESTADO BOLIVAR.

María Sampol González⁽¹⁾, Roberto, Díaz Martínez ⁽²⁾, Luis Carrera Figueroa⁽¹⁾, William Boggio Marcano ⁽¹⁾, Rosana, Pérez Díaz⁽¹⁾

1 Instituto Universitario de Tecnología del Estado Bolívar-Venezuela. 2 Instituto superior Minero Metalúrgico de Moa, Cuba. Email: marisampol3@hotmail.com

RESUMEN

El presente trabajo pretende identificar minerales de interés económico presentes en los concentrados pesados de la parte media del río Paragua. Utilizando la cartografía mineralométrica que incluyó trabajos de campo tales como muestreo de sedimentos aluvionales y el lavado con bateas. Posteriormente se realizaron los análisis de laboratorio que incluyó separación granulométrica y densimétrica. El análisis mineralógico se realizó bajo la lupa binocular. El estudio mineralógico de los concentrados pesados reveló la presencia de ilmenita, rutilo, diamante, granate, casiterita, circón, monacita y óxidos e hidróxidos de hierro. Los contenidos de ilmenita sobrepasan el 1% lo que justifica su extracción en condiciones económica ventajosas para yacimientos de placeres. La presencia de pequeños granos redondeados de diamantes indica fuentes de origen distantes portadoras de esta mineralización, posiblemente los conglomerados basales de la Provincia metalogenética de Roraima. Estos resultados justifican la realización de trabajos de exploración con vista a la explotación y utilización industrial de los minerales pesados.

ABSTRACT

The presented work pretends to identify economical concern minerals present in the heavies concentrated in the mide part of Paragua River. Utiliging mineralometric cartography that included workfields such as alluvional seiment patterns and washing tray. Afterwards labs analysis were performed that included granular parting and densimetric. Mineralogical analysis was performed beneath the binocular magnifying glass mineralsgical studies of the heavies concentrated revealed the presence of ilmenita, rutile, diamond, garnet, cassiterite, zircón, monacita, and oxidos and hidroxide of irons. The contents of ilmenita figure about 1% that justify their extraction in profitable economical conditions for placer deposits. The presence of rounded small grains of diamonds indicate origin source distants carrying of this mineraligation, afterwords basals conglomerated of metalogenetic Province of Roraima. Those results justify the performing of exploration Works with a view to the development and the industrial utilization of the minerals.

INTRODUCCIÓN

La dinámica fluvial, y la geomorfología que de ella se deriva, son continuamente cambiantes y siempre, se ha dicho, que los ríos esculpen su propio lecho a través de su historia geológica y su maduras. En el río Paragua ocurren una multiplicidad de variaciones, no solo superficiales como subidas y bajadas de los niveles de agua, que se traduce en sequías e inundaciones, cambiantes superficies de llanuras de inundación, formación de isletas, formación de barras laterales, sino también procesos internos; en la profundidad de su lecho ocurren procesos de interés por demás, que tiene su repercusión en la superficie y emergen cambiando las condiciones del tránsito del canal navegable; por ejemplo barras internas en medio del canal, exposición de afloramientos, depresiones y formación de remolinos o choques de corrientes, acumulaciones sedimentarias de diferentes formas ya propias del choque que sólo se encuentran inmersas como son (lomas, rizaduras, lechos planos, dunas y anti dunas).

Estas condiciones morfológicamente variables, repercuten en una de las principales actividades de carácter comercial que se realiza en el río, y más concretamente a través del sector estudiado como lo son actividades típicas de la agricultura, minería, forestal, turismo etc. El caudal tan cambiante del Río Paragua en su cauce medio arrastra y deposita sedimentos con minerales pesados de importancia económica como son oro, y diamante, que han sido explorados y explotados por mineros artesanales desde el siglo pasado.

Este trabajo de investigación profundiza en el estudio mineralógico y morfométrico de los concentrados pesados presentes en el cauce medio del Río Paragua y además sirve de guía para la correcta aplicación del método mineralométrico para la revelación de áreas perspectivas para la búsqueda de yacimientos de placeres y de fuentes primarias de minerales pesados.

MATERIALES Y MÉTODOS.

Los procedimientos metodológicos, especialmente los de campo se corresponden plenamente con los trabajos de prospección para los cuales el método de muestreo de los concentrados pesados es el fundamental. La investigación contempló tres etapas principales: trabajos preliminares; trabajos de campo y métodos de laboratorio.

Trabajos preliminares. En esta etapa se estableció el área de trabajo, garantizando que en ella quedarán incluidos los principales depósitos de sedimentos aluviales que el río ha transportado desde su nacimiento producto de la litología predominante en su recorrido. Se decidió realizar la investigación en los objetivos geológicos siguientes: sedimentos fluviales de la cuenca media del río Paragua desde el poblado de San Francisco de la Paragua hasta la zona El Casabe unos 70 Km. Aproximadamente por el Cauce del río.

Trabajos de campo. Durante el trabajo de campo se realizó el reconocimiento, observación, descripción y muestreo de los principales objetos geológicos seleccionados a investigar en la zona de estudio, el muestreo tuvo en consideración los siguientes aspectos: selección y caracterización del punto de muestreo; Toma de la muestra y obtención de los concentrados pesados.

Los trabajos de laboratorio se realizaron aplicando técnicas que ofrecen datos que al ser procesados e interpretados correctamente profundizan en el conocimiento sobre numerosos aspectos relacionados con la mineralización de las fuentes de las concentraciones titaníferas y diamantíferas aluviales, pero no se tiene respuesta de esta técnica ya que no se pudo aplicar para esta investigación, entre estos métodos se señalan: análisis mineralógicos bajo la lupa binocular, análisis mineralógicos Cualitativos, utilizando una lámina de vidrio.

Principales rasgos geológicos del sector de estudio.

El río Paragua forma parte de las subcuencas fluviales del río Caroní, tributario del Orinoco. Su recorrido es de unos 550 km.; nace en la divisoria de las vertientes del río Orinoco y del río Amazonas, en las cercanías del cerro Asoat. Esta subcuenca atraviesa parte de las provincias de Roraima y Pastora, de ahí su compleja y variada geología. La investigación se desarrolló en el sector medio del esta cuenca, desde (63° 30'00" y 63° 00'00" de Longitud Oeste y los 6° 30' y 7° 00' de Latitud Norte), con una longitud de aproximadamente 70 km.

La composición mineralógica y tamaño de granos de los concentrados pesados del sector de estudio dependen de la composición petrológica de la región y del grado de transporte que han sufrido los minerales, sobre todo los más resistentes. El material que transportan los ríos depende en gran medida de la fuente de rocas y sedimentos por donde el río mantiene su cauce (Mendez-Baamonde, 2006).

La carga de fondo del río Paragua es fundamentalmente arena con muy poco sedimento en suspensión. El sector medio del río Paragua está constituido fundamentalmente por el granito la Paragua de edad proterozoico (Fig. 1). Esta roca única en la región es alcalina, con bordes granofíricos y facies porfídica con textura rapakivi incipiente, se aprecia una determinada zonación en los fenocristales de pertita potásica con proporciones variables de microclino-oligoclasa. Se observa la siguiente relación: fenocristales de pertita ligeramente reemplazada por oligoclasa y oligoclasa poiquilitica como núcleo rodeada de microclino; la matriz cuarzo pertitica generalmente cizallada.

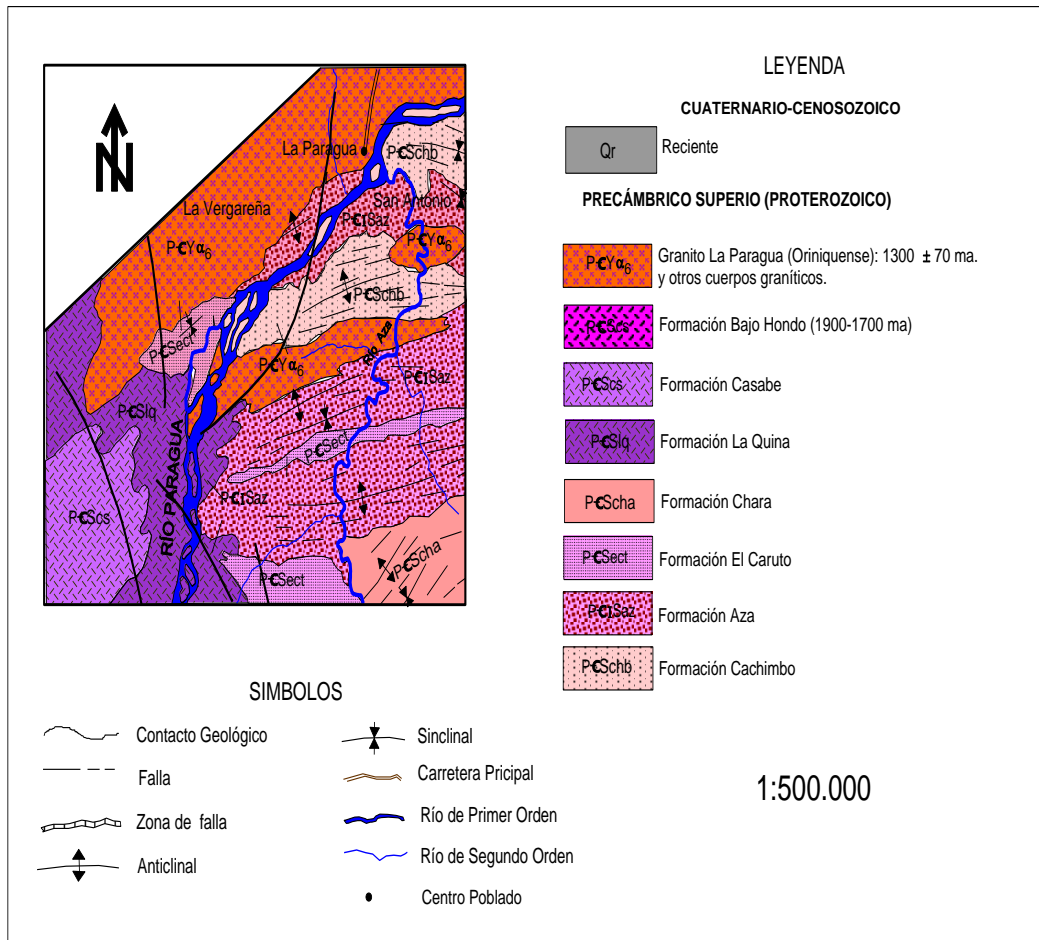


Figura 1 Mapa geológico del sector medio de la cuenca del Río Paragua (tomado del Mapa geológico Regional del Estado Bolívar, escala 1: 500.000 M.E.M -1976)

Los ferromagnesianos presentes son hornablenda marrón, ferrohastingsita, biotita ferrica, estilpnomelano y biotita. Como accesorios se presentan fluorita, titanita y óxidos ferrosos, estos minerales se presentan en agregados glomérulo-porfídicos que le imparten al granito un aspecto moteado azul verdoso (Martin -1968).

La unidad intrusiva a unidades posiblemente equivalentes a la Formación Caicara con desarrollo de cornubianita; en esta zona se observan afloramientos en el cauce del río diques aplíticos y microgranitos cornubianita; en esta zona se observan afloramientos en el cauce del río diques aplíticos y microgranitos cizallados. Se han observado xenolitos de rocas volcánicas y metareniscas de dichas formaciones embebidos en la masa del cuerpo. La unidad se considera equivalente probable del Granito de Parguaza. (Martin et al.-1975). A ambos lados del curso principal se observan abundantes sedimentos aluviales los cuales han sido objeto de explotación para oro y diamante, y por

tanto los sedimentos acumulados en este sector provienen supuestamente de las capas bases de la provincia de Roraima (Reid-1972).

Análisis granulométrico de los concentrados pesados

El análisis granulométrico de los concentrados pesados muestra que la mayor retención se presenta en la fracción < 0.1 mm (Fig.2), considerándose una arena fina de acuerdo a lo establecido por Pettijohn,(1976). En esta fracción se encontró los valores máximos en la muestra M5c y valores mínimos en la muestra M2c, donde existe una evidente diferenciación mecánica predominando hacia la porción media inferior con valores muy altos (95.50 grs.) de la fracción < 0.1mm, mientras que en la fracción media superior se observan valores menores (3.41 grs.). A partir de este análisis se concluye que la fracción mas predominante se encuentra retenida en la fracción < de 0.1 mm.

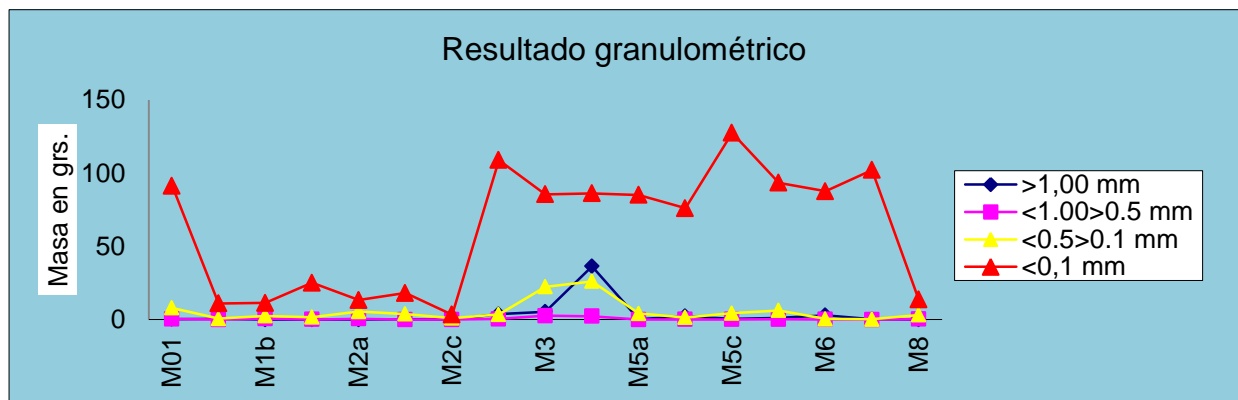


Figura 2 Resultado del análisis granulométrico obtenido de las muestras recolectadas en el cauce medio del Río Paragua

Abundancia (% en peso) de los minerales pesados presentes en los Sedimentos aluviales de la parte media del río Paragua (Fracción menor de 0,1 mm).

Los concentrados pesados fueron analizados con el objetivo de determinar las diferentes fases minerales presentes en el área de estudio, con énfasis en los minerales de titanio que aun no se han evaluados. El análisis cuantitativo de los minerales pesados en los concentrados estudiados, reveló, en orden ascendente de abundancia, los siguientes minerales pesados: ilmenita, hematita, magnetita, rutilo, circón, titanio magnetita, casiterita, diamante, epidota, esfena y granate estos minerales se identificaron empleando manuales y tratados de mineralogía (Dana 1973, Mottana et al., 1980 y Heinrich, 1970), En la fracción ligera los minerales más abundantes son el feldespato alcalino, con un (30%), la plagioclasas, con (10%) y el cuarzo, con (25%). La asociación mineralógica presente en el área de estudio indica la existencia de cuerpos intrusivos de composición alcalina.

Caracterización morfo-textural de los granos minerales presentes en la parte media del río Paragua.

Ilmenita: La ilmenita se presenta mayormente de forma esferoidal, son más escasas las formas discoidales y tabulares, algunos presentando alteración interna de color blanco que es de leucoxeno

Diamante: Se presenta mayormente redondeado y muy escasos irregulares, algunos presentan inclusiones de turmalina, de color blanco a tonos de amarillo, brillo adamantino a graso, transparente

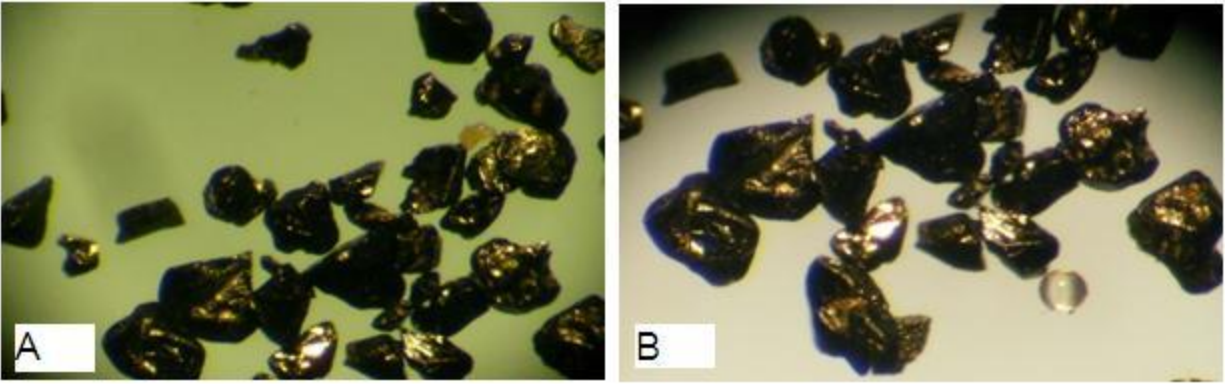


Figura 3 A) Microfotografía digital de Partículas de ilmenita, de la fracción < 0.1mm presente en los Aluviones del río Paragua, su forma es mayormente esferoidal y otras forma mas escasas tabulares y discoidales, Corresponden a la muestra M0. B) Microfotografía de Partículas de ilmenita, de la fracción <0.1mm, presentan mayormente forma esferoidal y escasas tabulares y discoidales, además se observa una partícula de diamante de forma bien redondeada; pertenecen a la muestra M5c

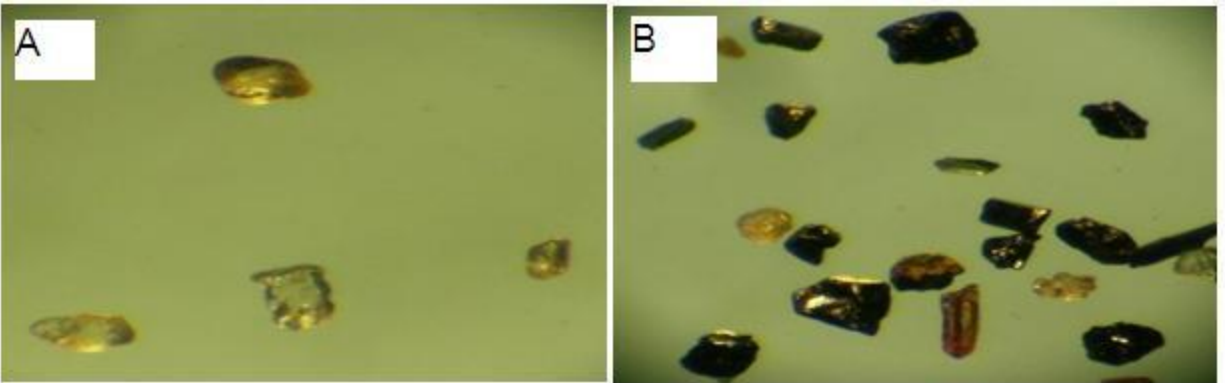


Figura 4 A) Microfotografía de partículas de diamantes de la fracción < 0.1mm, observe las formas redondeadas e irregular , corresponden a la muestra M5c. B) Microfotografía de partículas de la fracción <0.1mm donde se observan minerales de ilmenita, Diamante, circón, rutilo, casiterita, turmalina y epidoto corresponden a la muestra M01

Características de los flujos mecánicos de dispersión. Mapas de flujos mineralógicos.

A partir de los resultados mineralógicos cuantitativos se obtienen los mapas de flujos mineralógicos del cauce medio del río Paragua El mapa de flujo de Ilmenita refleja una anomalía mineralógica ampliamente distribuida en todo el curso con acuñamiento hacia la muestra M8. Las mayores concentraciones de ilmenita por encima del 50% en peso se observan desde la muestra M01 hasta la muestra M3, a partir de esta muestra las concentraciones comienzan a disminuir hasta la muestra M8 en la cual no fue observado este mineral.

Estos altos contenidos de ilmenita están en correspondencia con los rasgos litológicos de la región en la cual Martín (1968) que reconoce contenido de opacos de ilmenita hasta de un 2%. Considerando que los contenidos de Ilmenita están en el orden del 50% en peso, su factor de enriquecimiento en los placeres es aproximadamente de 25 veces su valor de concentración en la roca primaria. Los altos contenidos de ilmenita en los placeres de este cauce justifican plenamente su aprovechamiento industrial considerando que los contenidos industriales actualmente están en el orden de 10 Km/ton o sea (1%) Fig. 5.

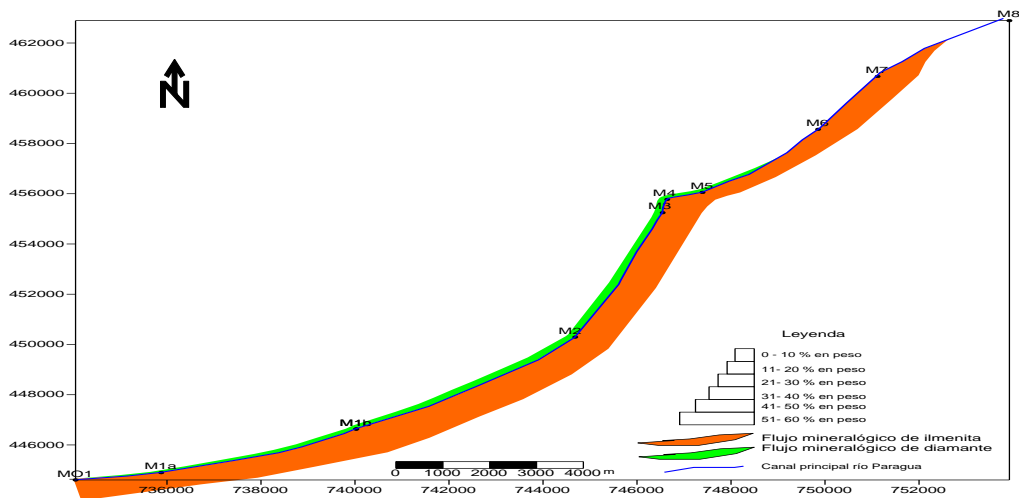


Figura 5 Mapa de flujo Mineralógico de Ilmenita/Diamante

En cuanto al diamante Fig. 6, este se presenta muy homogéneo desde la muestra M01 hasta la muestra M5, en las muestras M6, M7 y M8 no fueron observados, la distancia de depósito pudo haber influenciado, ya que se consideran que provienen de las capas conglomeráticas basales de la provincia de Roraima (Reid 1972)

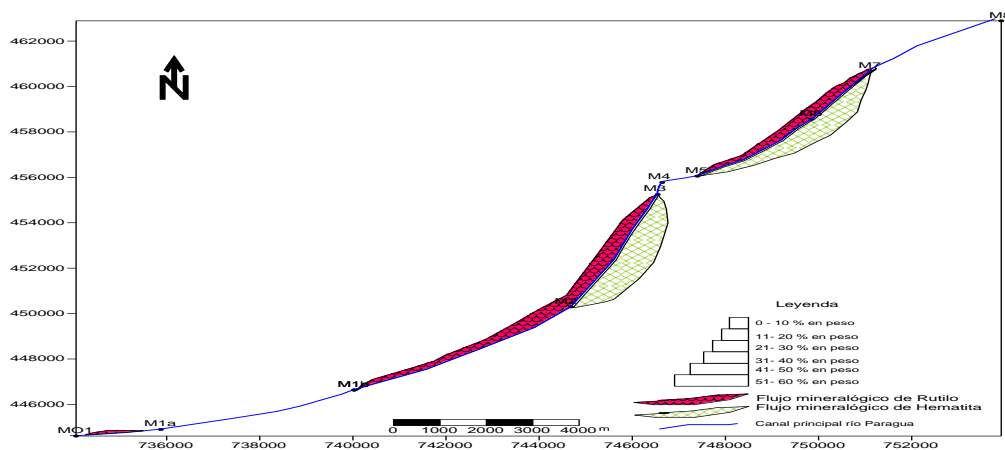


Figura 6 Mapa de flujo Mineralógico de Rutilo

Se observa una distribución de rutilo en la parte media de la paragua, es muy heterogénea, ya que se presenta en 3 partes diferentes, superior, media e inferior, donde en la parte media se concentra en un radio con rango de un 3% como promedio. Esta heterogeneidad se debe a que el rutilo es un mineral poco abundante en el Granito la Paragua y su concentración en diferentes sectores de la cuenca se debe a las condiciones particulares de su deposición durante su transporte.

El mapa de flujo de circón Fig. 7 refleja una anomalía mineralógica muy homogénea, distribuida en todo el cauce del río Paragua. Existe una mayor concentración que en el rutilo, ya que se presentan en todas las muestras recolectadas indicando un radio de concentración de 3%, como promedio. Esta homogeneidad se debe a que el circón es un mineral accesorio en el granito La Paragua y sus concentraciones por todo el cauce se debe a las condiciones particulares producto de su deposición durante su transporte.

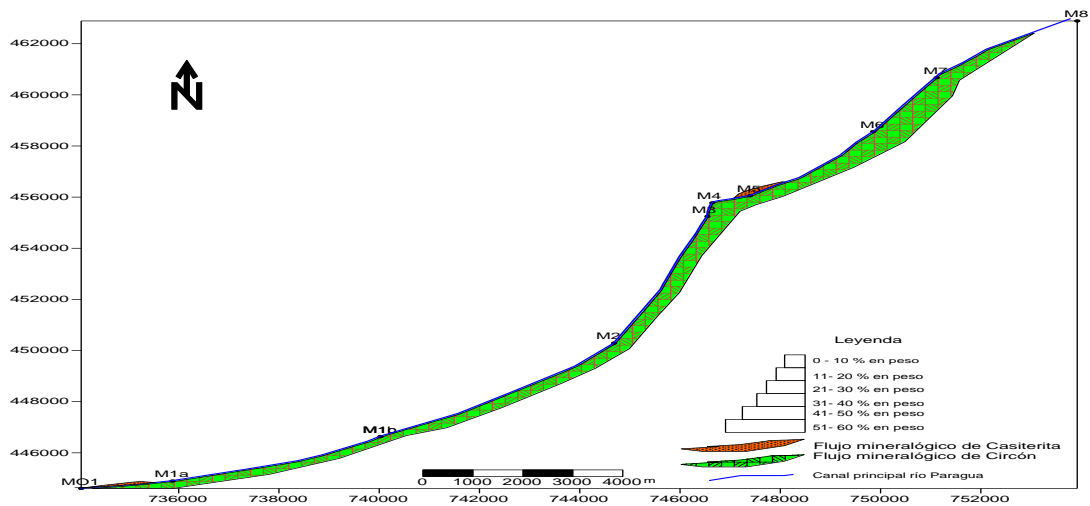


Figura 7 Mapa de flujo mineralógico de Circón/Casiterita.

Mientras que el mapa que representa la presencia de Casiterita es muy limitado, ya que solo se observó en dos partes diferentes en la muestra M01 y en la muestra M5 con concentraciones por debajo del 1% como promedio; esto se debe a que la Casiterita es un mineral poco abundante en el granito de La Paragua y por ello las condiciones particulares de su deposición durante su transporte son muy escasas.

CONCLUSIONES

A partir del estudio de la caracterización mineralógica de los concentrados pesados del cauce medio del Río Paragua y sus implicaciones en la metalogénia y la exploración geológica, se concluye aquí: que

La fracción granulométrica inferior a 0.1 mm es la mas representativa de todas las clases analizadas en el cauce medio del río Paragua con un rango de retención que alcanza 67.34% en la muestra M2a hasta 99.46% de retención en la muestra M7, es donde mas se concentran los minerales pesados.

Se identificó los minerales presentes en los concentrados pesados de todas las muestras recolectadas indicando la presencia en orden de abundancia decreciente de los siguientes minerales pesados Ilmenita , Hematita, Circón , Rutilo , Magnetita , Limonita , Diamante , Casiterita , Epidota , Esfena , Granate y turmalina.

Los granos de Ilmenita de los sedimentos aluviales obtenidos de los concentrados pesados presentan índices de aplastamiento IA en el rango de 1.05 mm a 1.93 mm y de CSF de 0.51 mm y 0.97. Estos valores indican que las áreas fuentes se ubican a distancias inferiores a los 50 metros de la zona de deposición de los sedimentos aluviales

Los mapas resultantes del flujo mineralógico nos reportan la presencia del mineral Ilmenita en casi todas las estaciones muestreadas, reflejando una anomalía mineralógica ampliamente distribuida en todo el curso con acuñamiento hacia la muestra M8. Las mayores concentraciones de Ilmenita por encima del 50% en peso se observa desde la muestra M01 hasta la muestra M3, a partir de esta los contenidos comienzan a disminuir hasta la muestra M8 en la cual no fue observada la Ilmenita.

Estos altos contenidos de Ilmenita están en correspondencia con los rasgos litológicos de la región (el granito de La Paragua). Considerando que los contenidos de ilmenita están en el orden del 50% en peso, su factor de enriquecimiento en los placeres es aproximadamente de 25 veces su valor de concentración en la roca primaria.

El mapa resultante del flujo mineralógico nos reportan la presencia de diamante Este se presenta muy homogéneo desde la muestra M01 hasta la muestra M5, en las muestras M6, M7 y M8 no fueron observados, la distancia de depósito pudo haber influenciado, ya que se consideran que provienen de las capas conglomeráticas basales de la provincia de Roraima (Reid 1972)

RECOMENDACIONES

Evaluar los flujos Mineralógicos de Ilmenita con el objeto de seleccionar los sectores más perspectivas para la extracción de ilmenita a escala de pequeña y mediana minería.

Aplicar este procedimiento para el reconocimiento e identificación de flujos mineralógicos de dispersión en otras regiones del Estado Bolívar.

BIBLIOGRAFIA

- Dana E. (1973). **TRATADO DE MINERALOGIA** 4ta. Edición Compañía Editorial Cotinental S.A Mexico-España, Argentina-Chile .Pags.436 - 725
- Henrich, E. (1970) **IDENTIFICACIÓN MICROSCÓPICA DE MINERALES**. Ediciones Urma, España. P 106
- Martín, C. (1968). **EDADES ISOTÓPICAS DE ROCAS VENEZOLANAS**. Boletín Geológico N° 9(19):, Caracas, p 356-380.
- Martín, C.; Espejo, J.; Rios; A. Menéndez, C. y Petzall (1975). **ANÁLISIS CRÍTICO PRELIMINAR SOBRE ALGUNAS UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS DEL ESCUDO DE GUAYANA**. I Jornada. Venezolana Geología, Minería y Petrología, Maracaibo, estado Zulia.
- Méndez, G., Baamonde (2006) **USO DE FRACCIONES MAGNÉTICAS Y NO MAGNÉTICAS DE MINERALES PESADOS DE SEDIMENTOS DE RÍO PARA LA PROSPECCION GEOQUÍMICA DEL ALTO PARAGUA, ESTADO BOLÍVAR, VENEZUELA** Tesis de grado. Código Geológico de Venezuela- PDVSA-Intevep
- Ministerio de Minas e Hidrocarburos (1976). **MAPA GEOLÓGICO DE VENEZUELA**. Escala 1:500.000
- Monttana, A.; Crespi, R. y Liborio G. (1980) **GUIA DE MINERALES Y ROCAS**. Ediciones Grijalbo. Barcelona, p 168
- Pettijohn, F. (1976) **ROCAS SEDIMENTARIAS**. Buenos Aires, Argentina. Editorial Eudeba,. pp. 16-71. 14° Edición.
- Reid (1972). **ANALISIS MINERALOGICO DE ARENAS DE LOS RIOS ARO, CARONI, CAURA, CHICANAN, CUYUNI Y PARAGUA. LOCALIZACION DE UNA ZONA PARA FUTURA EXPLOTACION DE ILMENITA** . Tesis de grado. Código Geológico de Venezuela- PDVSA-Intevep